

#2

Helsinki 30.10.2003

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

REC'D 26 NOV 2003
WIPO PCT

Hakija
Applicant

Kvaerner Pulping Oy
Tampere

Patentihakemus nro
Patent application no

20021704

Tekemispäivä
Filing date

24.09.2002

Kansainvälinen luokka
International class

B01D

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto savukaasun pesurin ainevirtausten
käsittelyksi"

Hakemus on hakemusdiaariin 10.09.2003 tehdyn merkinnän mukaan
siirtynyt Kvaerner Power Oy:lle, Tampere.

The application has according to an entry made in the register
of patent applications on 10.09.2003 been assigned to Kvaerner Power OY,
Tampere.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Markkula Tehikoski
Markkula Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry
No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

BEST AVAILABLE COPY

Menetelmä ja laitteisto savukaasun pesurin ainevirtausten käsittelyseksi

5 Keksintö kohdistuu patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaiseen menetelmään savukaasun pesurin ainevirtausten käsittelyseksi.

10 Keksintö kohdistuu myös patenttivaatimuksen 9 johdanto-osan mukaiseen laitteistoon menetelmän toteuttamiseksi.

15 Voimaloissa polttoaineesta peräisin olevat savukaasut sisältävät epäpuhtautena usein rikin oksideja (SO_x) johtuen polttoaineen sisältämistä rikkiyhdisteistä. Nämä savukaasut puhdistetaan kaasunpesurilla eli absorberilla, jossa rikkidioksidi poistetaan pesunesteen mukana käyttämällä pesunesteessä rikkidioksidin kanssa reagoivaa absorbentia. Kalkkikivipohjaiset pesurit perustuvat siihen, että savukaasujen mukana tulevat rikin oksidit reagoivat kalsiumkarbonaatin kanssa muodostaen kalsiumsulfiittiä, joka hapettuu kalsiumsulfaatiksi (kipsiksi) savukaasujen sisältämän hapen ja pakotetun hapetuksen vaikutuksesta. Tämän jälkeen kipsi voidaan erottaa nesteestä ja neste voidaan kierrättää takaisin pesuriin.

20 20 Kalkkikivipesurit ovat edullisia käyttää niiden pienien käyttökustannusten takia (huonea absorbentti). Ongelmaa on kuitenkin aiheutunut siitä, että dieselvoimaloissa ja muissa voimaloissa on havaittu vaahdonmuodostusta ja vaahdon kumuloitumista kalkkikivipesurissa.

25 25 Dieselvoiman savukaasujen mukana tulee voiteluaineita ja nokea, jotka yhdessä hapetusilman kuplien kanssa muodostavat helposti vaahtoa pesurin nestepinnalle. Myös pesunesteessä käytetyn veden laatu vaikuttaa vaahdonmuodostukseen. Pesunesteen kierrätyksen johdosta vaahtoa kiertää myös jatkuvasti takaisin pesuriin, koska se ei poistu hydrosyklonin kautta, jota käytetään kipsin erottamiseksi pesunesteestä. Tämän johdosta vaahdon määrä pesurin nestepinnalla noussee.

30 30 Voimateollisuudessa on käytettävissä perinteinen ratkaisu vaahtoamisongelmaan: vaahdonestoalneiden käyttö. Vaahdonestoalneista aiheutuu kuitenkin se ongelma, että ne saattavat häiritä pesuprosessia. Lisäksi niiden annostelu tulee olla jatkuvaa ja ne lisäävät pesurin käyt-

35

tökustannuksia. Toisaalta vaahdon poisto pesurista ajoteknisin keinoin on hankalaa johtuen vaahdon kelluvuudesta.

5 Keksinnön tarkoituksesta on poistaa em. epäkohdat ja esittää menetelmä, jossa voidaan hallita vaahdonmuodostus ilman erityisiä vaahdonestokemikaaleja. Tämän tarkoituksen toteuttamiseksi eksinnön mukaiseen menetelmään on pääasiassa tunnusomaista se, mikä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

10 Keksinnön mukaisessa menetelmässä vaahdo poistetaan pesunesteestä pesurin jälkeen erityisessä säiliössä. Tämä voidaan tehdä sinänsä tunnetun erottimen erotuskohdan jälkeen sijaitsevassa säiliössä, esimerkiksi hydrolyykin ylitesäiliössä, johon kipsistä erotettu pesuneste johdetaan. Toinen mahdollisuus on poistaa vaahdot kierrätysäiliössä ennen erotinta. Säiliössä vaahdo erottuu omana faasinään nesteen pinnalle ja se voidaan poistaa nestekierrosta fysikaalisin menetelmin ilman kemikaaleja. Eräs tapa on ottaa vaahdot pois ylivirtauksena sopivalla korkeudella olevan yliuotokohdan kautta. Apuna voidaan käyttää lisäksi ilma- tai vesisuihkuja vaahdon poistamiseksi säiliön nestepinnalta.

15 20 25 Säiliöön voidaan järjestää lisäksi virtauksenestorakenteita veden ja vaahdon erottumisen parantamiseksi. Säiliöstä tuleva oleellisesti vaahdosta puhdas neste voidaan kierrättää takaisin savukaasun pesurin pesunesteeksi.

30 Tarkoituksesta ei siis ole estää vaahdon muodostumista, vaan estää sen kumulotuminen rikinpoistolaitoksessa kohtiin, joissa se aiheuttaa ongelmia haltaamalla prosessia tai viemällä tilaa. Keksinnössä vaahdo poistetaan hallitusti pesunesteen virtaussuunnassa pesurin jälkeen ja ohjataan haluttuun kohtaan jatkokäsittelyyn.

35 Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla oheisilin piirustuksiin, joissa

- kuva 1 esittää savukaasun pesuria ja siihen liittyviä ainevirtauksia kaaviokuvana,

- kuva 2 esittää keksinnön mukaista laitteistoa vaahdon erottamiseksi yksityiskohtaisemmin,
- kuva 3 esittää toisen suoritusmuodon mukaista laitteistoa prosessikaaviona,
- 5 - kuva 4 esittää vaihtoehtoa, jossa on useampia kaasunpesureita, ja
- kuva 5 esittää pesurin yhteydessä käytettävää ylivuotoputkea.

Kuvassa 1 on esitetty yleisenä prosessikaaviona dieselvoimalaitoksen savukaasujen rikinpoistolaitos, johon kuuluu toimintaperiaatteeltaan tunnettu kaasunpesuri 1, johon polttoaineen palamisesta syntyneitä savukaasuja johdetaan dieselmoottoreilta (nuoli A) ja josta puhdistuneet savukaasut johdetaan poistokanavaa pitkin pois (nuoli B). Tässä yhteydessä kaasunpesurilla 1 tarkoitetaan varsinaista pesutornia, jossa savukaasut ja pesuneste saatetaan kontaktiin keskenään ja jonka alaosaan pesuneste keräntyy. Käasunpesuri 1 on kalkkikivipohjainen pesuri. Kalkkikivijauhesiilosta 2 syötetään kalkkikiveä jauhemuodossa kalkkiliitesäiliöön 3; josta sitä pumpataan pesuriin 1. Kalkkilietettä kierrätetään pesurin 1 alaosasta suuttimiin 4, jotka sijaitsevat savukaasujen sisääntulon yläpuolella ja muodostavat suihkuvyöhykkeen, joka pesee savukaasuja vastavirtaperiaatteella. Kalsiumkarbonaatti reagoi savukaasujen rikkiyhdisteiden kanssa muodostaen kalsiumsulfiittiä, joka hapettuu savukaasujen mukana tulevan hapen ja pesurin alaosassa tapahtuvan pakotetun hapan tuksen johdosta kalsiumsulfaatiksi eli kipsiksi. Hapetusilma syötetään pesurin alaosassa olevaan nestetilavuuteen linja C pitkin. Pesurin alaosassa on myös sekoitin, jonka tarkoituksena on sekoittaa hapetusilmaa nestetilavuuteen. Kaasunpesurin 1 pohjalle muodostuu kipsilietettä, joka johdetaan pesurin pohjalta poistolinja D pitkin erottimeen 5. Eroten on hydrosykloni, jonka kipsistä oleellisesti vapaa ylite johdetaan takaisin pesuriin 1 palautuslinjaa E pitkin pesunesteeksi. Pesunesteen kantoaineena käytetään vettä, joka kuljettaa kaasunpesuprosessissa käytettyjä ja siinä syntviä aineita. Poistolinja D ja palautuslinja E muodostavat kierrätyslinjan, jonka tarkoituksena on saada aikaan mahdollisimman suljettu vesiklerto, jotta tuoreveden tarve olisi mahdollisimman vähäinen. Hydrosyklonin alite, joka on kipsilietettä, jossa on korkea kiintoaineepitoisuus, ohjataan hihnasuotimelle 6, jossa

vettä poistetaan kipsistä vielä suodattamalla ja jonka päältä kipsikakku siirretään pois jatkokäsittelyyn. Suodoksesta hihnasuotimelta saatu pesuneste voidaan edelleen kierrättää pesuriin 1.

5 Edellä kuvatut osat toimintoineen ovat sinänsä tunnettuja. Pesurin alaosassa olevaan nesteeseen muodostuu erityisesti hapetusilman syötön, savukaasujen sisältämien nokihuikkasten, voiteluainejäämien ja voimakkaan sekoituksen yhteydissä vaikutuksella nokivaahtoa, jossa on ilmaa, vettä ja savukaasujen mukana tulleita muita aineita. Vaahdon poistamiseksi ja vaahdon kumuloitumisen estämiseksi laitoksessa on säiliö 7, jossa omaksi faasikseen nestepinnalle erottunut vaalto voidaan erottaa nesteestä puhtaasti mekaanisesti; eikä vaahdon kumuloitumisen estämiseksi tarvitse käyttää vaahdonestokemikaaleja. Säiliö sijaitsee pesunesteen kierrätyslinjassa pesunesteen virtaussuunnassa erottimen 5 erottuskohdan jälkeen. Säiliö 7 on hydrosyklonin yhteydessä normaalisti käytetty ylitesäiliö, johon ohjataan hydrosyklonin yylite. Ylitesäiliöön on tehty vaahdon erottamiseksi muutokset, joita kuvataan jäljempanä.

10 15 Kyseisellä järjestelyllä voidaan nostaa nokivaahdon kerääntymisen rikinpolstolaitoksen prosessiliuokseen estää erityisesti dieselmoottoreihin perustuvissa voimalaitoksissa. Nesteestä poistettu vaalto voidaan johtaa erottimessa 5 erottetun kipsin joukkoon tai se voidaan ottaa ulos omania materiaalivirtanaan ja käsitellä erikseen. Vaihtoehdot riippuvat mm. laitoksen tuottaman kipsin halutusta puhtaudesta ja käyttötarkoituksesta.

20 25 Kuvassa 2 on esitetty yksityiskohtaisemmin kierrätyslinjassa erottimen 5 erottuskohdan jälkeen tuleva säiliö 7 vaahdon poistamiseksi. Kuvassa esityssä tapauksessa on ennen erotinta 5 kipsilietteen virtaussuunnassa ensin karkeasuodin 8, josta kipsiliete johdetaan painekammioon 16 ja siitä syöttöputkea 5a pitkin erottimeen. Erottimessa vedessä klintoaineena oleva kipsi erottuu tunnetulla tavalla raskaampana ja se putoaa alitesuppiloon, joka on kipsin kuljetuslinjan alkupäässä. Erottimesta johdetaan neste yltepuitka 5b pitkin säiliöön 7, joka voi olla ylhäältä avoin tai suljettu. Säiliö on kuvassa 2 hydrosyklonin ylitesäiliö, joka sijaitsee painekammion 16 päällä. Säiliö

30 35 Kuvassa 2 on esitetty yksityiskohtaisemmin kierrätyslinjassa erottimen 5 erottuskohdan jälkeen tuleva säiliö 7 vaahdon poistamiseksi. Kuvassa esityssä tapauksessa on ennen erotinta 5 kipsilietteen virtaussuunnassa ensin karkeasuodin 8, josta kipsiliete johdetaan painekammioon 16 ja siitä syöttöputkea 5a pitkin erottimeen. Erottimessa vedessä klintoaineena oleva kipsi erottuu tunnetulla tavalla raskaampana ja se putoaa alitesuppiloon, joka on kipsin kuljetuslinjan alkupäässä. Erottimesta johdetaan neste yltepuitka 5b pitkin säiliöön 7, joka voi olla ylhäältä avoin tai suljettu. Säiliö on kuvassa 2 hydrosyklonin ylitesäiliö, joka sijaitsee painekammion 16 päällä. Säiliö

7 ja sen alapuolella oleva painekammio 16 ovat samassa astiassa väli-pohjan erottamana. Erottimesta 5 yliteputkea 5b pitkin tuleva neste päätyy säiliön 7 nestepinnan alle. Yliteputken 5b päässä on vielä ohjauslevy, joka ohjaa putkesta tulevaa nestettä ylöspäin, jotta vaahdo erottuisi siitä hyvin. Vaahdo jää säiliön nestepinnan pääälle, ja se voidaan poistaa ylivirtauksena ja johtaa samaan kipsin kuljetuslinjaan kuin erottimessa erotettava kipsi. Kuvassa vaahdo on esitetty johdettavaksi samaan alitesuppiloon kipsin kanssa. Vaahdo voidaan kuitenkin pitää haluttaessa erillään kipsistä ja käsitellä erikseen. Neste, josta vaahdo on erotettu, johdetaan nestepinnan tason alapuolella olevaan säiliön poistoaukkoon 12, jonka kautta pesuneste menee palautuslinjaan E ja kaasunpesurille 1.

Hydrosyklonin yhteydessä on ollut tunnettua käyttää ylitesäiliötä, johon ylide voidaan johtaa nesteen ja kipsin erotuskohdasta. Seuraavassa selostetaan, miten tällaisen ylitesäiliön rakennetta on muutettu, jotta sitä voidaan käyttää vaahdon erottamiseen. Kuvassa 2 on esitetty virtauksenestolevyt, jotka on sijoitettu säiliöön 7 niin, että niillä on ulottuvuutta pystysuunnassa. Estolevyillä säädetään nestepintaa ja estetään nestepinnalle erottuneen vaahdon kulkeutuminen nestevirtauksen mukana veden poistoaukkoon 12. Ensimmäinen estolevy 9 ulottuu säiliön pohjasta korkeudelle, joka määräät säiliön nestepinnan korkeuden, ja se erottaa poistoaukon 12 muusta säiliöstä ja nesteen tulokohdasta. Ensimmäisestä estolevystä 9 ylijuoksun 11 puolella on toinen estolevy 10, jonka alapään ja säiliön pohjan välissä on tila vedehirrata ensimmäiseen estolevyn 9 ja poistoaukkoon 12 päin. Toisen estolevyn 10 alareuna on ensimmäisen estolevyn 9 yläreunan alapuolella ja yläreuna ulottuu niin ylös, että se on nestepinnan ja vaahdotkerroksen yläpuolella ja pitää näin vaahdon ensimmäisestä estolevystä 9 katsoen toisella puolella. Estolevyt 9 ja 10 pakottavat näin veden virtaamaan alas ja ylös mutkittelevaa reittiä ennen poistoaukkoa 12. Kun ensimmäinen estolevy 9 kiinnitetään säiliöön, sen yläreuna sijoitetaan samalla sellaiselle korkeudelle, että sen avulla voidaan nestepinta säätää oikeaan korkeusasemaan ylijuoksuun 11 nähdien. Tarkoituksena on saada nestepinta hieman korkeammalle kuin ylijuoksu 11, jotta vaahdo poistuisi ylijuoksun kautta virtaavan veden päällä säiliöstä. Uusi osa on myös ylijuoksun jälkeen tuleva

yli vuotoputki 11a, jonka avulla vaahto voidaan johtaa haluttuun paikkaan jatkokäsittelyä varten.

Kuvassa 3 on esitetty toisen vaihtoehdon mukainen kaavio, jossa prosessiliuoksen virtauksessa on useampia vaahdonpoistokohtia. Pesurin 5 pohjalta pumpataan kipsilietettä jatkuvana virtana kipsilietteen kierrätysläiliöön 13, jossa neste ensimmäisen kerran rauhoituu. Tällöin erottuu jo suuri osa kuplista ja neste muodostaa vaahtoa. Kipsilietteen kierrätysläiliössä on lisäksi sekoitin, jonka tarkoituksesta on estää 10 kipsilietteen jääminen pohjaan. Kierrätysläiliö 13 pinnalta vaahto voidaan johtaa erityisten ilma- tai vesisuihkujen avulla yli vuoksun 21 ja vaahdonpoistolinjan F kautta vaahtoon sammatus- ja pumppaussäiliöön 14. Kierrätysläiliö 13 toimii näin pesunesteen kierräystslinjassa ensimäisenä säiliönä, josta vaahtoa voidaan poistaa. Vaahdonpoisto 15 tapahtuu tässä läiliössä edullisesti jaksottain. Kierrätysläiliö 13 on tilavuudeltaan suhteellisen suuri ja tulevan ja lähevän kipsiliettevirtauksen suhdeutta säätämällä voidaan sen nestepinta nostaa tarvittaessa lähelle yli vuoksu 21, jonka kautta vaahto voidaan poistaa mahdollisesti em. suihkuilla avustaen. Lisäksi vastaavanlainen 20 vaahdon erotus voi olla vielä kierto vesisäiliössä 15, johon johdetaan edellä kuvatun erottimen 5 yhteydessä käytetyn säiliön 7 vaahdosta oleellisesti vapaa neste palautuslinjalla E pitkin. Myös tästä kierto vesisäiliöstä 15 johdetaan vaahto vaahtoon sammatus- ja pumppaussäiliöön 14. Vaahtoon sammatus- ja pumppaussäiliössä 14 25 vaahto voidaan sammuttaa vesisuihkulla ja lisätä mahdollisesti pieni määrä nesteen pintajännitystä alentavaa ainetta, jolloin vaahdossa ovat partikkelim, esimerkiksi nokipartikkelim, sekoittuvat paremmin vaahdosta muodostettuun nesteesseen. Kuten kuvaasta näkyy, erottimen 5 jälkeisen säiliön 7 vaahto johdetaan kipsin mukaan, ja tässä tapauksessa myös vaahtoon sammatus- ja pumppaussäiliöstä 14 saatu neste voidaan johtaa samalla tavalla kipsin mukaan, mutta vaahto on myös mahdolista käsitellä erikseen.

Kuvassa 4 on esitetty prosessikaavio, jonka ainekierrot vastaavat 30 kuvassa 1 esitettyjä. Erona tässä on, että laitoksessa on kaksi kaasunpesuria 1, josta kummastakin kootaan kipsiliete samaan kierrätysläiliöön 13, josta se johdetaan kahteen eri erottimeen 5, joiden kum-

mankin yhteydessä voi olla edellä kuvattu säiliö 7 vaahdon poistamiseksi. Kipsilietteen kierrätys säiliössä 13 voi olla myös edellä kuvan 3 yhteydessä selostettu vaahdonpoisto ilma- tai vesisuihkujen avulla. Samoin on mahdollista, että kummallakin pesurilla on yhteinen kipsilietteen kierrätys säiliö 13 ja yhteinen erotin 5, jonka yhteydessä on kuvan 2 mukainen säiliö 7 vaahdon poistamiseksi.

Kuvassa 5 on esitetty kaasunpesurin 1 yhteyteen järjestetty yli vuotoputki, jossa on sisäpuolisen kaasun paineen purkautumisen estävä vesilukko 18. Yli vuotoputken tarkoituksena on poistaa ylimääräinen neste pesurista sen alaosassa olevan nesteen pinnan noustua liian korkealle esim. häiriötilanteissa. Kaasunpesureissa on ollut tunnettua käyttää kammion seinämän läpi vietyä yli vuotoputkea, jossa on sisäpuolinen vesilukko, jona toimii pesurin nestepinnan 15. alapuolelle ulottuva putki. Sisäpuolinen vesilukko on kuvan 1 ratkaisussa korvattu ulkopuolisella vesilukolla 18-siten, että se sijoittuu pesurin 1 kammion ulkopuolelle yli vuotokohdan 17. alapuolelle. Uusi muotoisena putkena, jonka kauempaan yli vuotokohdasta sijaitseva pystyhaarä ulottuu yli vuotokohdan 17. yläpuolelle. Tämän jälkeen tulee 20. taskuputki 19, jonka kautta ylimääräinen neste pääsee painovoimaisesti virtaamaan ulos. Vesilukon 18. alaosaan on tuotu vesi liitäntä 20, jonka kautta syötetään jatkuvasti pieninen virtausena vettä, jonka tarkitus on pitää vesilukon 18. nestepinta yli vuotokohdan 17. tasalla pienellä yli vuodolla pesurin sisään yli vuotokohdan 17. kautta. 25. Yli vuotokohta 17. avautuu pesurin sisään nestepinnan yläpuolelle. Näin voidaan välttää vaahdon kerääntymisen vesilukkoon ja sen jatkuva pursuaminen peis pesurista yli vuotoputken kautta, mikä on ollut ongelmana niissä pesureissa, joissa vesilukko on pesurin sisällä nestepinnan alapuolelle ulottuvana putkena, joka tulee helposti täyneen vähtoa. Näin voidaan estää vaahdon hallitsematon tulo ulos pesurista ja kerätä vaahdot pesurin 1 ulkopuolelle johdetusta pesunestevirtauksesta yhden tai useamman säiliön kautta.

30 Vaikka edellä on puhuttu dieselvoimalaitosten savukaasujen pesunesteiden vaahdotongelmista, voidaan sitä käyttää kaikkien voimalaitosten savukaasujen kalsiumpohjaista absorbenttia käyttävissä pesuprosesseissa, joissa vaahtoamisongelmia ilmenee pakotetun

hapetuksen vaatiman ilmastuksen johdosta. Edellä käytetty termi neste tai pesuneste tarkoittaa yleisimmin vettä ja vastaavasti pesuvettä, mutta keksintö soveltuu analogisesti käytettäväksi myös sellaisissa järjestelmissä, joissa eri kiinteitä tai liuennetta ainesosia kuljettavana väliaineena on muu neste kuin vesi.

5

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä savukaasun pesurin ainevirtausten käsittelemiseksi, jossa savukaasu pestään kalsiumpohjaista absorbentia sisältävällä pesunesteellä erikin oksidien absorboimiseksi savukaasuista ja syntynyt kipsiliettetä johdetaan savukaasun pesurista (1) erottimeen (5), jonka erotuskohdassa kipsi erotetaan pesunesteestä ja josta otetaan ulos kipsi ja pesuneste eri materiaalivirtoina, tunnettu siitä, että savukaasun pesurista (1) pesuneste johdetaan ennen erottimen

10 erotuskohtaa tai erottimen erotuskohdan jälkeen sijaitsevaan säiliöön (7, 13), jossa pesunesteestä erotetaan vaahto omana faasinaan ja otetaan ulos säiliöstä (7, 13).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

15 vaahto otetaan ulos säiliön (7, 13) pinnalta.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

vaahto otetaan ulos ylivirtauksena.

20 4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että säiliössä (7) pesunestettä ohjataan pois päin vaahdosta omaan poistokohtaan kohti pystysuunnassa ulottuvien virtauksenestorakenteiden avulla, jotka estävät veden suoran virtauksen vaakasuunnassa.

25 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että säiliöstä (7, 13) ulos otettu vaahto yhdistetään kipsin ainevirtaan.

30 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pesuneste kierrätetään säiliöstä (7, 13) takaisin savukaasun pesuriin (1).

35 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pesuneste johdetaan säiliöstä (7, 13) takaisin savukaasun pesuriin (1) ainakin yhden yuden vaahdonpoistovaiheen kautta.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kipsi erotetaan pesunesteestä hydrosyklonilla, jonka yliite johdetaan säiliöön (7), jossa vahto erotetaan nesteestä.

5 9. Laitteisto savukaasun pesurin ainevirtausten käsittelemiseksi, jossa on kalsiumpohjaista absorbenttiä käyttävä savukaasun pesuri (1), poistolinja (D) kipsiä sisältävän pesunesteen johtamiseksi pois pesurista sekä erotin (5), jossa on erotuskohta kipsin ja pesunesteen erottamiseksi tösistaan, tunnettu siitä, että pesunesteen kulku-
10 suunnassa ennen erottimen (5) erotuskohtaa ja/tai erottimen (5) erotuskohdan jälkeen on säiliö (7, 13), jossa on elimet vaahdon erottamiseksi säiliön yläosasta ja poistoaukko (12) tai poistokohta vaahdosta puhtaan pesunesteen poistamiseksi.

15 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että eli- met vaahdon erottamiseksi käsitteivät ylijuuksun (11, 21) säiliön (7, 13) nestepinnalla olevan vaahdon johtamiseksi pois:

20 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että säiliössä (7) on ylijuuksun (11) ja poistoaukon (12) tai poistokohdan välillä yksi tai useampi pystysuunnassa ulottuva virtauksenestorakenne, kuten virtauksenestolevy (9,10) tai vastaava.

25 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että virtauksenestorakenne (9) sijaitsee mainitun ylijuuksun (11) ja säiliön poistoaukon (12) tai poistokohdan välissä ja suuntautuu säiliön (7) pohjasta ylöspäin määräten säiliön nestepinnan korkeuden.

30 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että toinen virtauksenestorakenne (10) sijaitsee ensimmäisen virtauksenestorakenteen (9) ja ylijuuksun (11) välissä, ulottuu ensimmäisen virtauksenestorakenteen (9) yläpuolelle ja ulottuu alapäässä välimatkan pähän säiliön (7) pohjasta jättäen vapaaksi virtausaukon nesteen virtaukselle säiliön poistoaukkoa (12) tai poistokohtaa kohti.

35 14. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että ennen erottimen (5) erotuskohtaa olevassa säiliössä (13) elimet

vaahdon poistamiseksi käsittävät suihkulaitteen tai vastaavan vaahdon johtamiseksi pois säiliön (13) nestepinnalta.

5 15. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 9-14 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että erottimen (5) erotuskohdan jälkeen tulevan säiliön (7) jälkeen on toinen säiliö (15), jossa on elimet vaahdon johtamiseksi pois säiliön yläosasta ja poistoaukko vaahdosta puhtaan pesunesteen poistamiseksi.

10 16. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 9-15 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että pesuriin (1) on liitetty ylivuotoputki, jonka vesilukko (18) sijaitsee pesurin ulkopuolella ylivuotokohdan (17) alapuolella.

15 17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että vesilukossa (18) on vesiliitäntä (20), jonka kautta vettä on syötettävissä vesilukkoon.

CD

Tilvistelmä:

Menetelmässä savukaasun pesurin ainevirtausten käsittelemiseksi savukaasu pestäään kalsiumpohjaista absorbentia sisältäväällä pesunesteellä rikin oksidien absorboimiseksi savukaasuista, ja syntynyttä kipsiliettettiä johdetaan savukaasun pesurista (1) erottimeen (5). Erottimen (5) erotuskohdassa kipsi erotetaan pesunesteesta ja kipsi ja pesuneste otetaan ulos erottimesta eri materiaalivirtoina. Savukaasun pesurista (1) pesuneste johdetaan ennen erottimen erotuskohhtaa tai erottimen erotuskohdan jälkeen sijaitsevaan säiliöön (7, 13), jossa pesunesteesta erotetaan vaahdon omana faasinaan ja otetaan ulos säiliöstä (7, 13).

Fig. 3

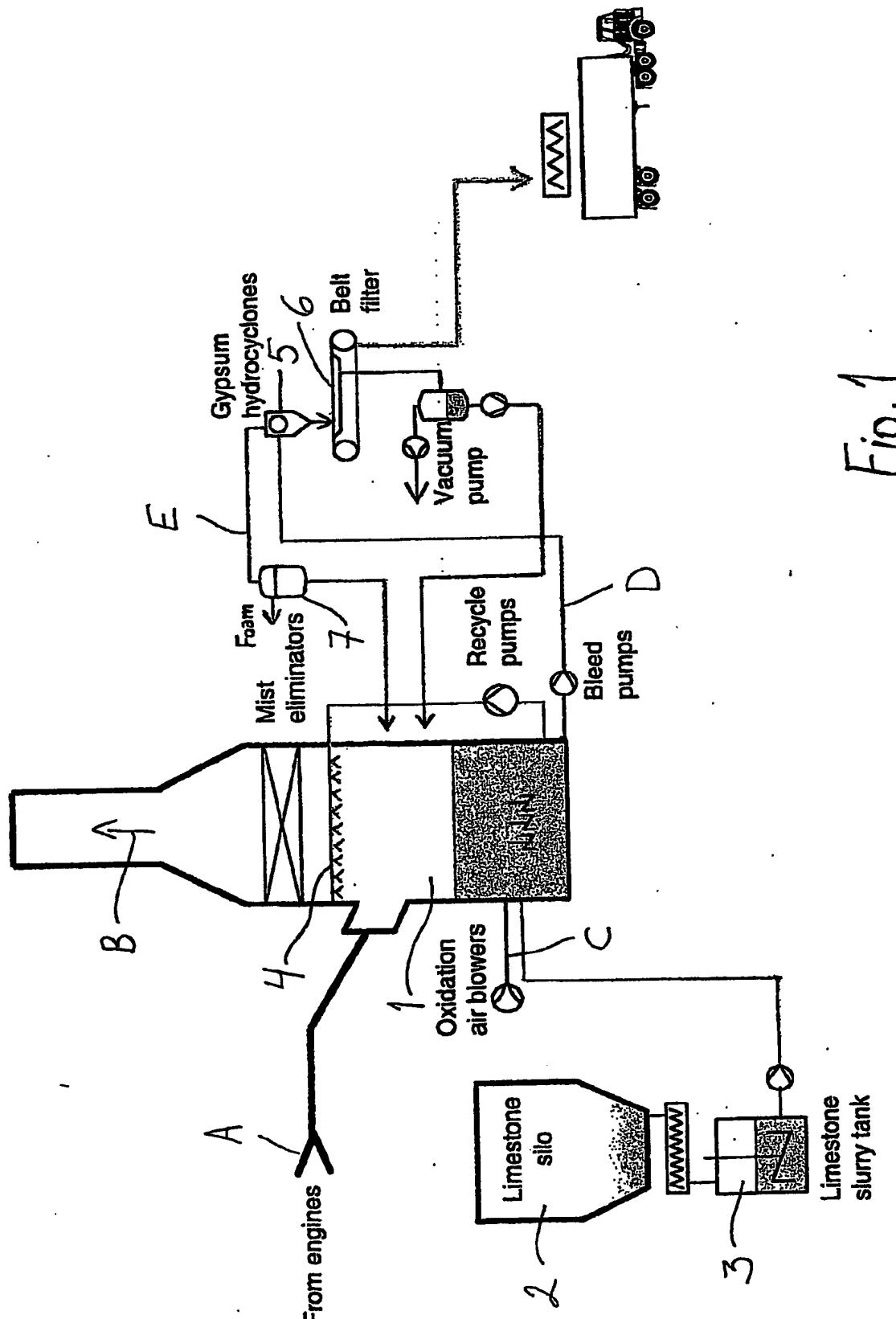


Fig. 1

C 4

22

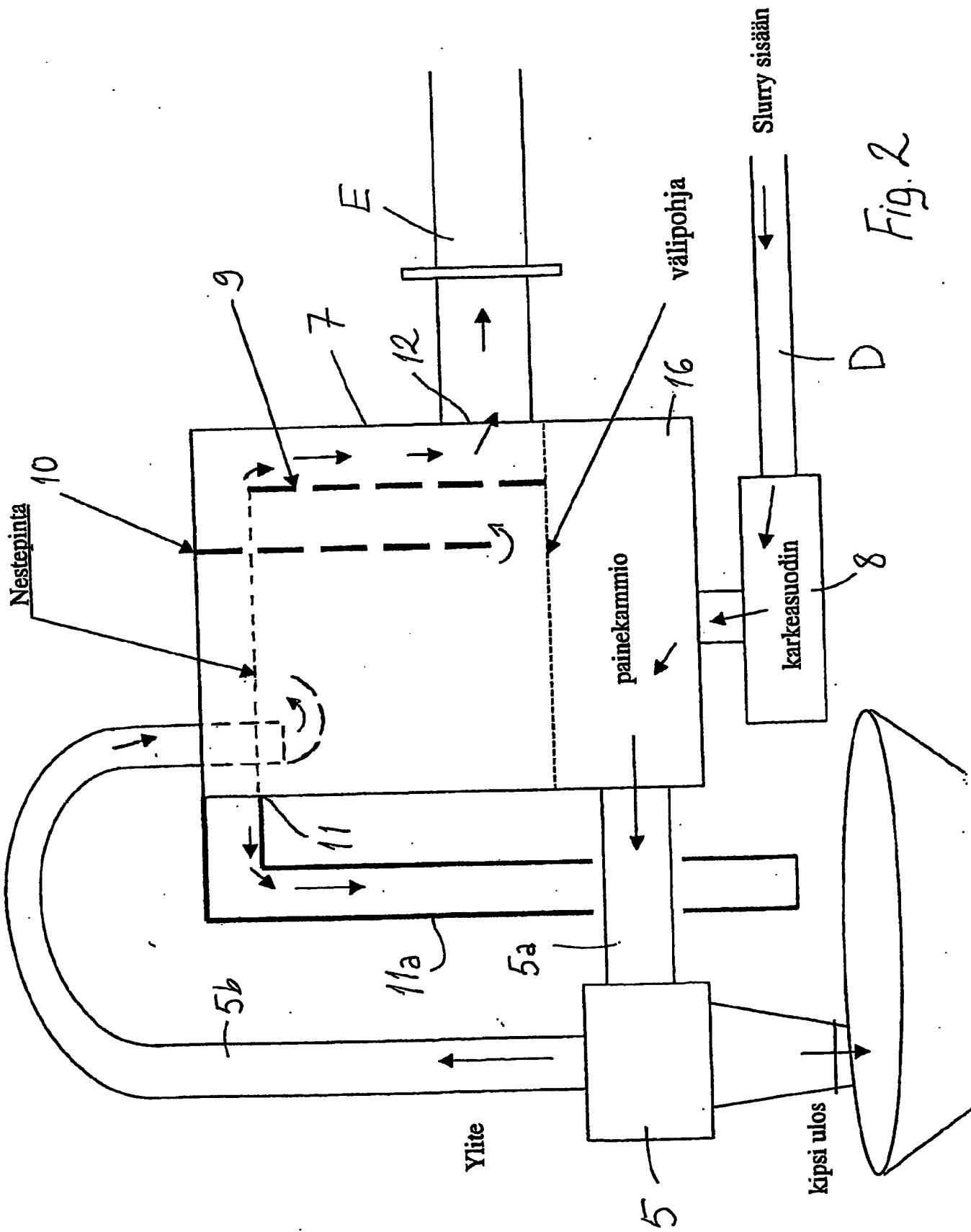


Fig. 2

D

24

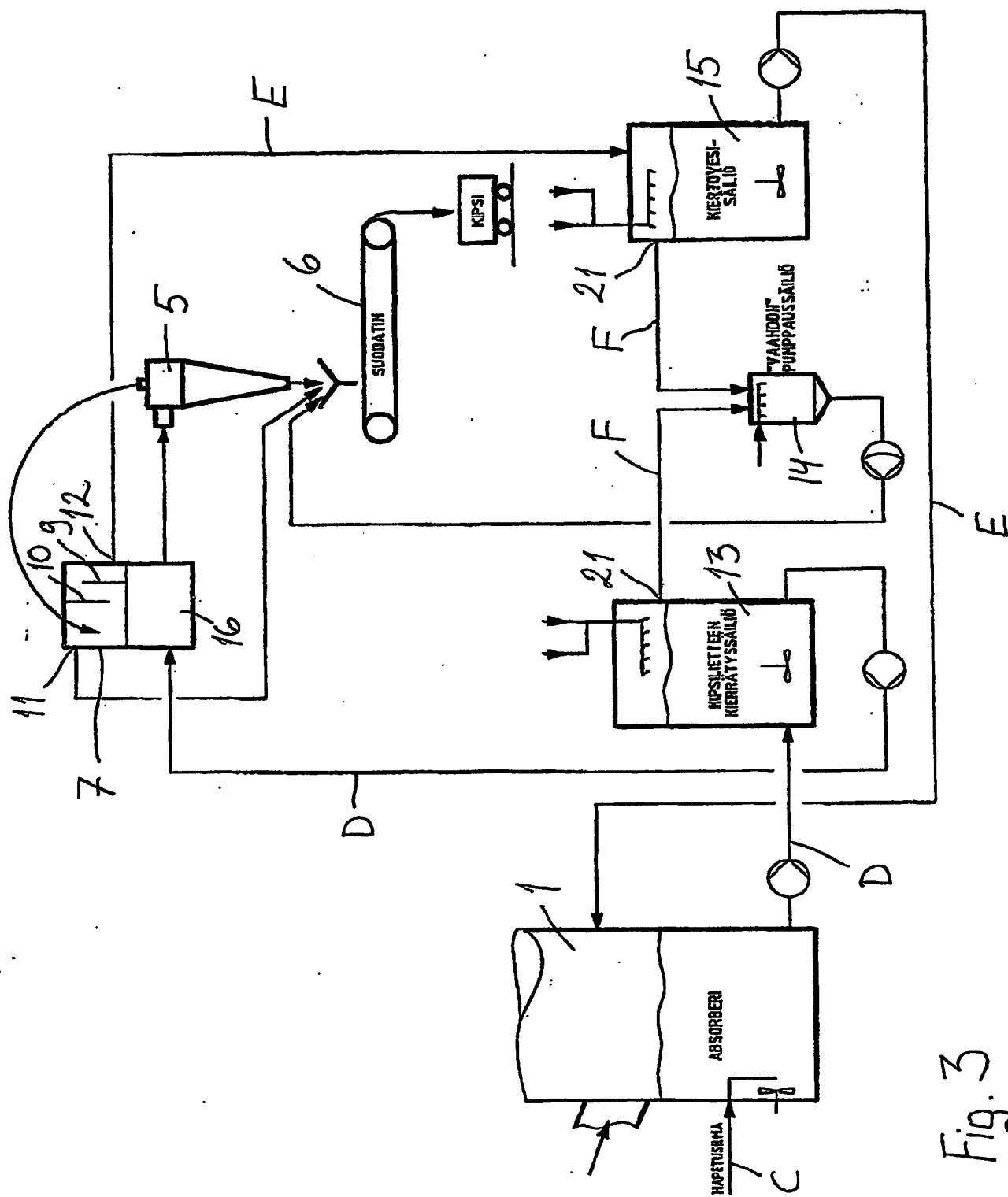


Fig. 3

C4

4

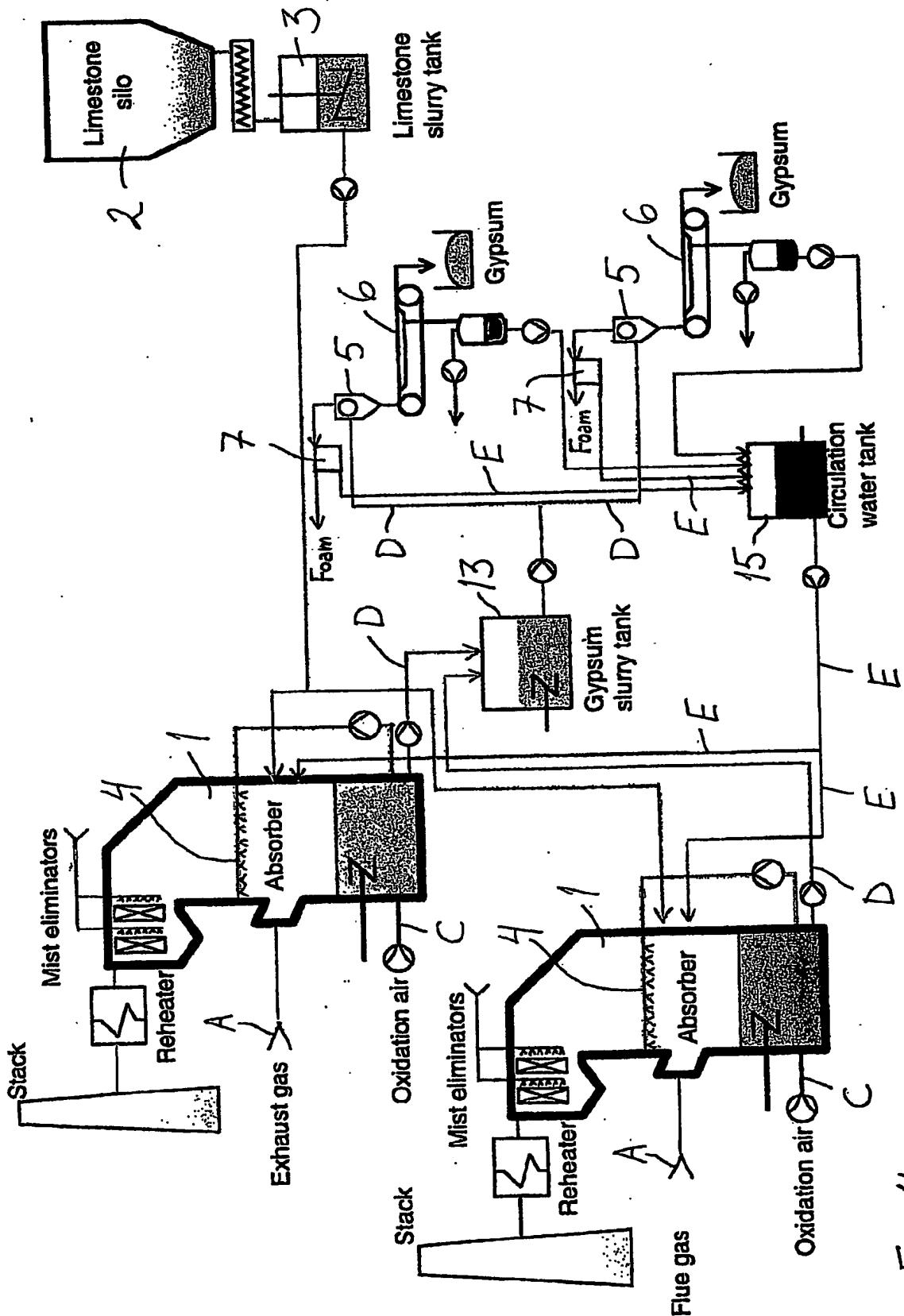


Fig. 4

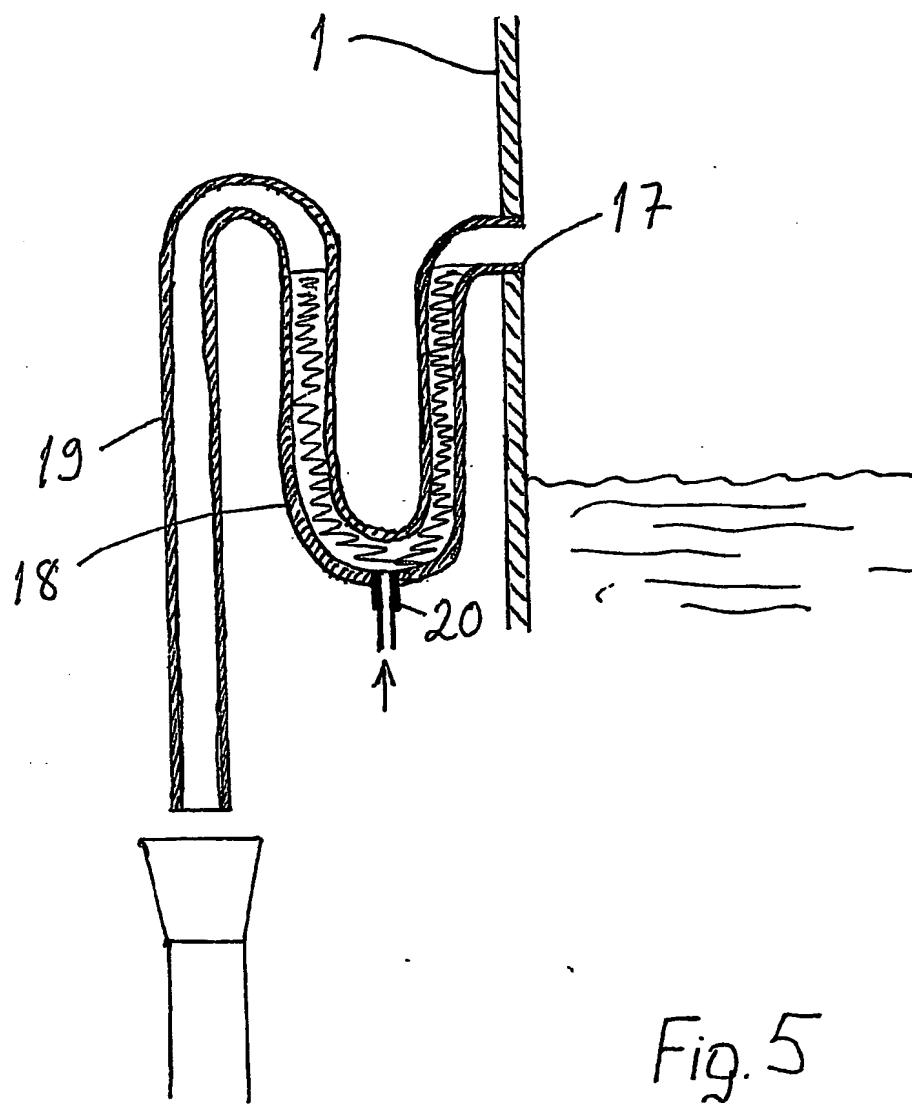


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.